

# OSI 참조 모델

**\* 학습목표**

- OSI 참조 모델의 기본 개념을 이해한다.
- OSI 참조 모델의 계층 구조를 학습한다.
- OSI 참조 모델과 인터넷 모델의 특징을 알아본다.

01. OSI 참조 모델의 개요

02. OSI 참조 모델의 데이터 전송

03. OSI 참조 모델 7계층

04. 인터넷 모델

요약

연습 문제

SELF-CHECK

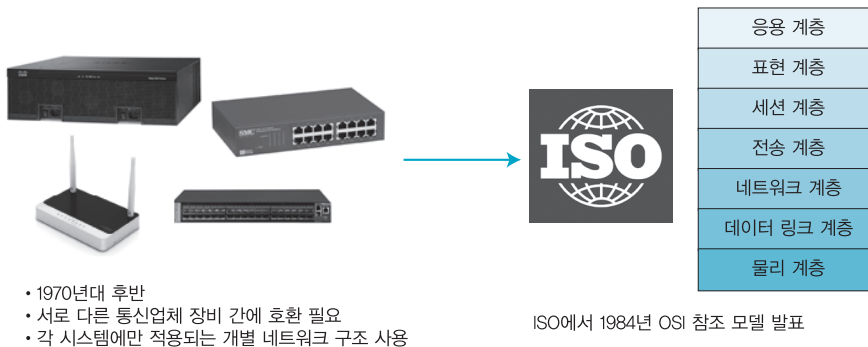


## OSI 참조 모델의 개요

통신 기술의 도입과 통신 기능의 확장을 쉽게 하려고 프로토콜을 몇 개의 계층으로 나누는 것을 ‘계층화’라 하고, 통신 기능을 7계층으로 분류하여 각 계층마다 프로토콜을 규정한 규격을 ‘OSI(Open System Interconnection)’ 모델이라고 한다.

네트워크 기술이 발전하면서 서로 기종이 다른 컴퓨터 간에 통신할 때 하드웨어와 소프트웨어의 호환이 필요함에도 각 통신업체는 상호 호환성을 감안하지 않은 채 각자의 시스템에만 적용되는 개별 네트워크 구조를 사용해 왔다.

예를 들어, IBM과 DEC 등 업체들은 1970년대 후반부터 자신만의 개별 네트워크 구조를 각각 발표했는데, IBM에서 구현한 SNA(System Network Architecture)와 DEC에서 구현한 DNA(Digital Network Architecture)는 타사의 네트워크 구조를 전혀 고려하지 않은 채 개발되어 네트워크 구조 및 프로토콜 등의 차이로 어려움을 많이 겪었다.



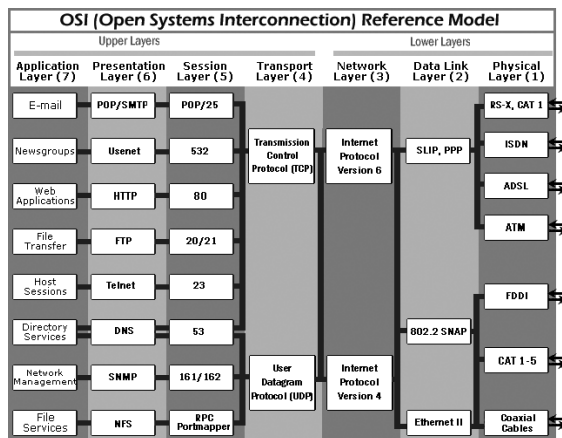
[그림 4-1] OSI 참조 모델

이 문제를 해결하려고 국제표준협회(ISO)에서는 서로 다른 컴퓨터 간의 통신 기능을 일곱 계층으로 구분하여 각 계층마다 표준화된 서비스와 프로토콜을 규정했다. 이에 따라 각 계층마다 원인을 분석할 수 있어 문제 해결이 쉬워졌고, 네트워크 장비의 문제없이 데이터도 송수신

할 수 있게 되었다.

수많은 컴퓨터와 네트워크 장비를 연결하여 통신하려면, 서로 간의 통신회선, 구조, 프로토콜 등의 차이 때문에 어려움이 많다. 1978년 국제표준협회(ISO)에서는 서로 다른 컴퓨터 간에 통신할 때 네트워크 구조에 상관없이(개방형) 통신할 수 있도록 국제표준인 OSI(개방형 시스템 상호 연결) 모델을 만들었다. 컴퓨터 벤더가 같아야만 서로 통신할 수 있으므로 개방형 통신을 목적으로 OSI 참조 모델이 제안된 것이다. OSI 참조 모델의 목적은 기본적인 하드웨어나 소프트웨어의 논리적인 변경 없이 시스템 간의 통신을 개방하는 것이다. OSI 참조 모델은 프로토콜이 아니라, 유연하면서 안전하고 상호 연동이 가능한 네트워크 구조를 설계하고 이해하는 모델이다.

[그림 4-2]는 서로 다른 기종의 컴퓨터 시스템 간에 통신할 수 있는 네트워크를 설계하는 OSI 참조 모델의 계층 구조를 보여준다. 서로 연관된 계층 7개로 구성되어 있고, 각 계층에는 네트워크를 이용하여 데이터를 전송하는 일련의 과정이 규정되어 있다.



[그림 4-2] OSI 참조 모델의 계층 구조

OSI 참조 모델에서 각 계층은 상위 계층의 요구에 따라 서비스를 제공하며, 하위 계층에서는 필요한 서비스를 요구할 수 있다. 예를 들어, 전송 계층은 네트워크 계층에서 제공하는 서비스를 이용하며, 세션 계층에 서비스를 제공한다.

OSI 참조 모델의 물리 계층, 데이터 링크 계층, 네트워크 계층은 하나의 시스템에서 다른 시스템으로 전송되는 데이터의 물리적인 면(전기적 규격, 물리 주소, 전송시간 등)과 패킷의 전달 등을 처리하는 부분이다. 상위 계층의 헤더가 포함된 데이터를 전체 데이터로 인

식하여 전체 데이터에 자신의 헤더를 붙여 하위 계층으로 전송한다.

OSI 참조 모델의 전송 계층은 통신할 때 두 시스템 간의 연결을 확인하며, 원격 시스템 간의 데이터 전송을 보장한다. 물리 계층, 데이터 링크 계층, 네트워크 계층과 세션 계층, 표현 계층, 응용 계층을 연결하고, 하위 계층이 전송한 데이터를 상위 계층에서 사용할 수 있는 형태로 변환한다.

OSI 참조 모델의 세션 계층, 표현 계층, 응용 계층은 호스트 내부에서 처리하는 기능으로, 서로 관련이 없는 소프트웨어 시스템 사이의 상호 호환성을 제공한다.

## OSI 참조 모델의 데이터 전송

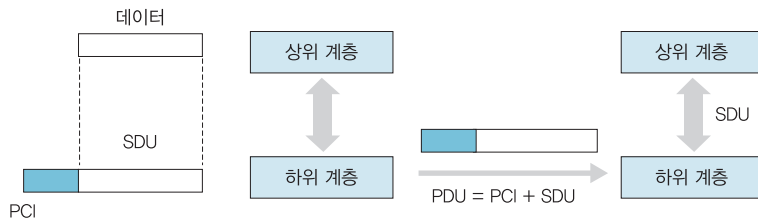
앞 절에서 살펴본 것처럼 OSI 참조 모델은 각각 특정 기능을 수행하는 서로 다른 계층 7 개를 말한다. 물리 계층(1계층), 데이터 링크 계층(2계층), 네트워크 계층(3계층), 전송 계층(4계층), 세션 계층(5계층), 표현 계층(6계층), 응용 계층(7계층)으로 구성된다.

각 계층은 헤더와 데이터 단위(Data Unit 또는 Protocol Data Unit)로 정의되는데, 헤더에는 각 계층의 기능과 관련된 정보가 포함된다. 송신 측이 헤더를 생성하여 추가하면 수신 측에서 해당 계층이 이 헤더를 사용한다.

데이터 단위는 물건을 배송할 때 상자 단위로 포장하는 것처럼 데이터에 헤더와 트레일러를 붙여 데이터를 전송하는 기본 단위다. 상위 계층에서 전송을 원하는 데이터인 SDU(Service Data Unit)에 제어 정보인 PCI(Protocol Control Information)를 추가한 것으로, 제어 정보에는 흐름 제어 정보, 오류 제어 정보, 주소 정보 등이 포함된다.

즉, 상위 계층이나 하위 계층 사이에 주고받는 것을 '서비스 데이터 단위(SDU)'라 하고, 같은 계층 사이에서 주고받는 것을 '프로토콜 데이터 단위(PDU)'라고 한다. 이 데이터 단위는 송신 측이나 수신 측의 다음 계층에 데이터 정보를 전송할 때 사용한다.

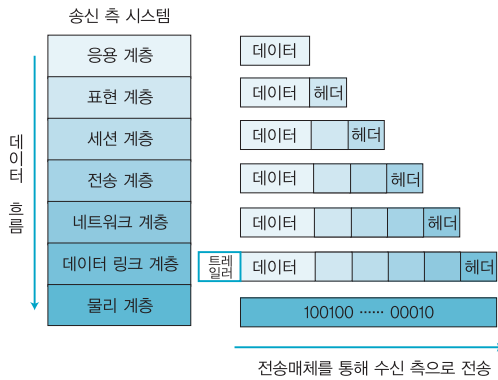
보통 데이터 단위를 패킷이라고 하는데, OSI 참조 모델 데이터 링크 계층의 PDU는 프레임, 네트워크 계층의 PDU는 패킷, 전송 계층의 PDU는 세그먼트로 라벨을 붙인다.



[그림 4-3] 데이터 단위

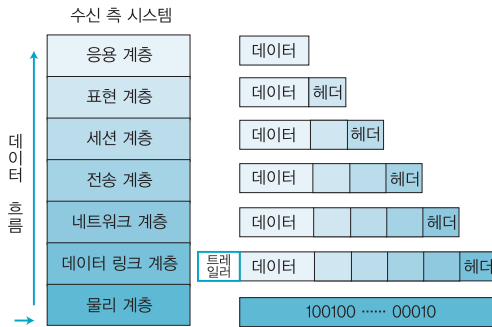
OSI 참조 모델에서 데이터는 응용 계층에서 하위 계층으로 순차적으로 전송되는데, 물리 계층과 응용 계층을 제외한 나머지 계층에서는 데이터의 시작부분과 끝부분에 헤더나 트레일러 형태로 정보를 추가한다. 시작부분에 추가되는 헤더는 데이터 링크 계층(2계층), 네트워크 계층(3계층), 전송 계층(4계층), 세션 계층(5계층), 표현 계층(6계층)의 데이터에 추가되고, 끝부분에 추가되는 트레일러는 데이터 링크 계층(2계층)에만 추가된다.

[그림 4-4]처럼 응용 계층의 데이터는 하위 계층인 표현 계층에 전송되고, 표현 계층은 이 데이터에 표현 계층과 관련된 헤더를 추가한 후 세션 계층에 전송한다. 세션 계층은 데이터와 표현 계층 헤더에 세션 계층 헤더를 추가하여 전송 계층으로 전송한다. 헤더와 트레일러가 추가된 데이터(데이터 링크 계층)는 물리 계층에서 수신 측 시스템에 전송할 수 있는 형태로 변환된다. 데이터를 물리 계층을 거쳐 보낼 때는 전자기적 신호로 변환하여 전송매체를 통해 수신 측으로 전송한다.



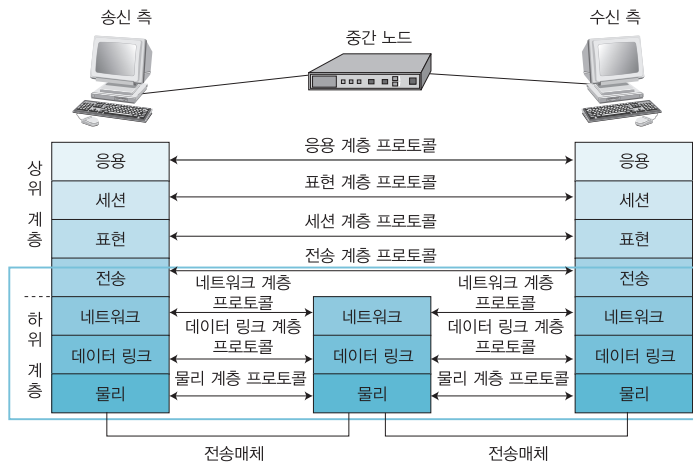
[그림 4-4] OSI 참조 모델에서 데이터 전송(송신 측)

데이터를 수신 측에 전송하면 전자기적 신호로 변환했던 데이터는 수신 측의 물리 계층으로 전송되어 디지털 형태로 복원된다. 수신된 데이터가 상위 계층에 전송되면 각 계층은 송신 측 계층에서 추가된 자신의 헤더와 트레일러를 제거한 후 각 계층에서 해야 할 기능을 수행한다. 최종적으로 응용 계층에 데이터가 전송되면 데이터를 적절한 형태로 변환하여 수신자에게 전송한다.



[그림 4-5] OSI 참조 모델에서 데이터 전송(수신 측)

데이터 처리 과정을 계층으로 구분함으로써 각 계층을 다른 계층과 독립적으로 설계할 수 있도록 해주는데, 서로 다른 시스템 간에 통신할 때 특정 계층만 제외하고 모든 계층의 프로그램을 동일하게 사용할 수 있다. 모든 계층이 유선 케이블에서 통신을 다루도록 프로그래밍되어 있다면, 물리 계층만 유선 케이블에서 무선 LAN으로 변경하고 나머지 계층은 변경하지 않은 채 동일한 형태로 사용할 수 있다.



[그림 4-6] 서로 다른 시스템 간의 데이터 전송

[그림 4-6]은 서로 다른 시스템 간에 데이터를 전송할 때 관련된 계층을 보여준다. 송신 측 시스템에서 수신 측 시스템으로 데이터를 전송하는 도중에 많은 중간 노드를 거친다. 그런데 실제 네트워크 프로토콜은 OSI 참조 모델의 7계층을 모두 사용하지 않고, 처음 세 계층(물리 계층, 데이터 링크 계층, 네트워크 계층)만 사용한다.

- 1 수많은 컴퓨터와 네트워크 장비를 연결하여 통신하려면, 서로 간의 통신회선, 구조, 프로토콜 등의 차이 때문에 어려움이 많다. 1978년 국제표준협회(ISO)에서는 서로 다른 컴퓨터 간에 통신할 때 네트워크 구조에 상관없이 통신할 수 있도록 국제표준인 OSI 참조 모델을 만들었다.
- 2 OSI 참조 모델은 데이터 통신에 필요한 프로토콜의 집합을 정의한 것으로, 각각 특정 기능을 수행하는 물리 계층(1계층), 데이터 링크 계층(2계층), 네트워크 계층(3계층), 전송 계층(4계층), 세션 계층(5계층), 표현 계층(6계층), 응용 계층(7계층)으로 구성된다.
  - ① 물리 계층(Physical Layer : 1계층) : 데이터 링크 계층에서 전달한 프레임을 전기적 신호인 비트열로 변화시킨다. 송수신 간 전기적 신호의 형태, 절차, 전송속도 등을 명시한다.
  - ② 데이터 링크 계층(Data Link Layer : 2계층) : 패킷을 프레임 형태로 만들고, 물리적 네트워크를 통하여 패킷을 오류 없이 전달하는 기능을 수행한다.
  - ③ 네트워크 계층(Network Layer : 3계층) : 상위 계층에 연결하는 데 필요한 데이터 전송과 경로 선택 기능을 제공하고, 라우팅 프로토콜을 사용하여 최적의 경로를 선택한다. 데이터를 전송할 수신 측의 주소를 찾고 수신된 데이터의 주소를 확인하여 내 것이면 전송 계층으로 전송한다.
  - ④ 전송 계층(Transport layer : 4계층) : 프로토콜(TCP, UDP)과 관련된 계층으로 데이터의 전달을 보장하고, 오류 복구와 흐름 제어 등을 담당하며, 두 시스템 간에 신뢰성 있는 데이터를 전송한다.
  - ⑤ 세션 계층(Session Layer : 5계층) : 응용 프로그램 계층 간의 통신을 제어하는 구조를 제공하려고 응용 프로그램 계층 사이의 접속을 설정·유지·종료시켜주는 역할을 한다. 또한 사용자와 전송 계층 간의 인터페이스 역할을 한다.
  - ⑥ 표현 계층(Presentation Layer : 6계층) : 데이터 표현 차이를 해결하려고 서로 다른 형식으로 변환하거나 공통 형식을 제공하는 계층이다.
  - ⑦ 응용 계층(Application Layer : 7계층) : 파일 전송, 데이터베이스, 원격 접속, 이메일 전송 등 응용 서비스를 네트워크에 접속시키는 역할을 한다.
- 3 인터넷 모델은 계층 네 개로 구성되어 있는데, 하위 계층 세 개는 OSI 참조 모델의 하위 4계층(물리 계층, 데이터 링크 계층, 네트워크 계층, 전송 계층)과 일치한다. 인터넷 모델의 응용 계층에서는 OSI 참조 모델의 최상위 3계층(세션 계층, 표현 계층, 응용 계층)의 역할을 담당한다.





## \* 연습 문제

## Chapter 04

- 1 ( ) 모델은 컴퓨터 네트워크의 기능들을 어떻게 구성해야 하는지 보여준다.
- 2 OSI 참조 모델은 ( ) 계층으로 구성되어 있다.
- 3 ( )은 OSI 참조 모델의 가장 상위 계층으로, 네트워크 가상 터미널이나 파일 전송, 우편 서비스 등을 책임지는 역할을 한다.
- 4 하위 계층에서 상위 계층으로 패킷이 이동함에 따라 헤더는 ( )된다.
- 5 ISO와 OSI 참조 모델은 어떤 관련이 있는지 설명하십시오.
- 6 OSI 7계층이 무엇이고, 왜 필요한지 설명하십시오.
- 7 네트워크 계층, 전송 계층, 세션 계층에서 데이터 단위를 전달하는 방식을 비교하여 설명하십시오.
- 8 OSI 7계층에서 신뢰성 있는 데이터 전송을 보장하는 계층은?
- 9 OSI 7계층에서 네트워크의 전기적 명세와 관련 있는 계층은?
- 10 OSI 7계층에서 메시지의 종단 간 전달, 흐름 제어, 오류 제어를 하는 계층은?
- 11 인터넷 모델과 OSI 참조 모델을 비교하여 설명하십시오.

- 1 송신지에서 수신지로 프레임을 보낼 때 데이터 링크의 데이터 전송 과정을 살펴보고, 프레임 안의 정보들을 확인한다.

**[확인 사항]**

송신지 물리 주소 : 90-2B-34-92-E0-3F

수신지 물리 주소 : E8-11-32-32-F8-88

- 2 세션 계층은 통신장치 간의 설정을 유지하고 동기화하는 역할을 한다. 네트워크에 있는 시스템 간에 지속적으로 통신하려면 세션 유지 및 오류 감지와 복구 등을 처리할 수 있는 NetBIOS를 확인한다.

**[확인 사항]**

